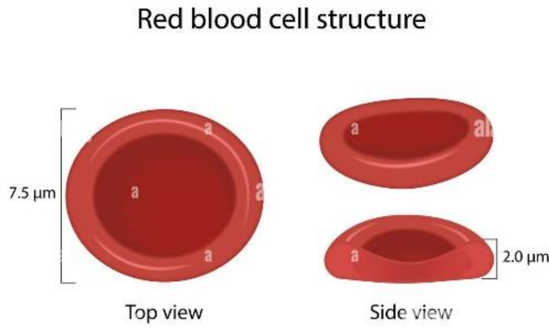
تعداد الكريات الحمراء

Erythrocyte Count

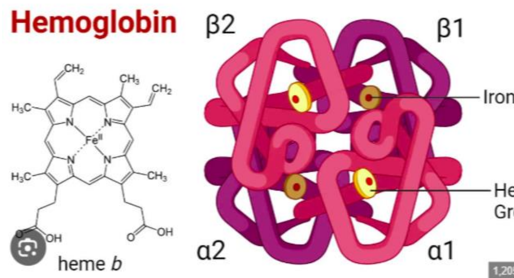
❖ **الصفات العامة للكريات الحمراء وبنيتها:**

- الكريات الحمراء هي خلايا عديمة النواة قرصية الشكل (شكلها قرصي مقعر الوجهين قطره 7-9 ميكرون وثخانته 2 ميكرون) تبدو الكريات الحمراء على اللطاخات الدموية الملونة بشكل خلايا دائرية وأحياناً بيضوية وتتلون الهيولى بلون زهري وتبدي شحوباً مركزياً دائرياً يعادل حجمه في الحالات الطبيعية 1\3 حجم الخلية.



- يحيط بالكرية الحمراء غشاء شحمي بروتيني وظيفته:
  - ✓ المحافظة على الشكل القرصي الطبيعي للكرية الحمراء.
  - ✓ تغيير شكلها عند الحاجة ليسمح بمرورها عبر الأوعية الشعرية.
  - ✓ القيام بعملية تبادل الماء والشوارد المعدنية مع البلاسما.
- تحتوي الكرية الحمراء على 60% ماء و40% مركبات معدنية وعضوية وبروتينية يشكل الخضاب 90% منها.
- يتألف الخضاب الدموي من:

1. الهيم: وهي مادة عضوية غير بروتينية تتألف من أربع نوى بيرول مرتبطة مع حديد ثنائي.
2. الغلوبين: مادة بروتينية متجانسة مؤلفة من أربع سلاسل بروتينية: سلسلتين متماثلتين β و سلسلتين متماثلتين α ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية.



- عمر الكريات الحمراء: يتراوح عمر الكريات الحمراء عند الأشخاص الأصحاء بين 100 و120 يوم بعدها تتخرب في النسيج الشبكي البطاني لكل من الكبد والطحال.
- تتمثل وظائف الكرية الحمراء بوظائف الخضاب الدموي الذي يدخل في تركيبها ومن أهم هذه الوظائف :

✓ نقل O2 من الرئتين إلى نسج العضوية المختلفة بواسطة الخضاب المؤكسج.
✓ نقل CO2 من أنسجة العضوية المختلفة إلى الرئتين بواسطة كاربامات الخضاب.
✓ المساهمة في التوازن الحمضي القلوي للدم: إذ يوجد على مستوى الكرية الحمراء عدة جمل وقائية هامة والغاية من الوقاء درء تبدلات الـPH أي حماية العضوية من الأخطار التي تنجم عن ارتفاع PH الدم أو انخفاضه و المحافظة على PH قريب من الاعتدال مهما كانت التبدلات.
✓ تحديد الزمر الدموية لوجود مستضدات الزمر الدموية على الوجه الخارجي للغشاء الخلوي.

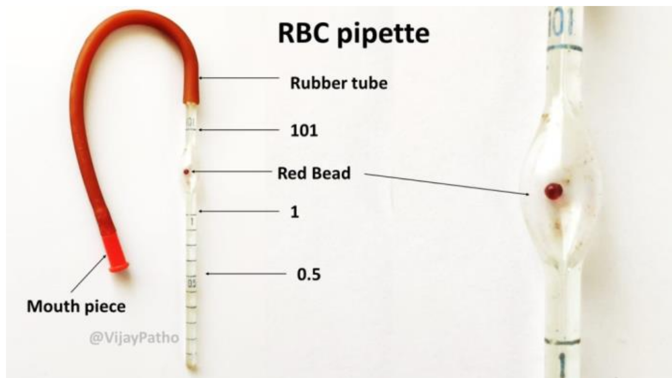
ملاحظة: إن التبدلات المرضية التي تصيب الكريات الحمراء تشمل إما تبدلاً في الشكل أو الحجم أو تغيْراً في اللون.

❖ مبدأ تعداد الكريات الحمراء في الدم:

إن تعداد الكريات الحمراء يعني تقدير عدد هذه الكريات في 1ملم^3 من الدم. ومن أجل ذلك يمدد الدم بمحلول التمديد المناسب الذي يحافظ على الكريات الحمراء ويمنع انحلالها أو تجمعها ثم تعد الكريات في حجرة التعداد في عدادة نيوباور Neubauer ضمن المربعات الخاصة بالكريات الحمر التي يرمز لها **R** ثم يتم استنتاج تعداد الكريات الحمراء في 1 ملم^3 من الدم.

❖ الأدوات المستخدمة:

- **مجهر:** ونستعمل فيه التكبير X10 وX40.
- **ممص الكريات الحمر:** وهو ممص صغير ينتهي أحد طرفيه برأس مؤنف ويحوي الطرف الآخر على انتفاخ يوجد بداخله كرة حمراء اللون صغيرة تساعد على المزج، يدرج الممص بـ 10 تدرجات متساوية من ناحية الرأس المؤنف، يوجد على الممص رقمان: الرقم (1) في أسفل الانتفاخ والرقم (101) في أعلى الانتفاخ. يستعمل هذا الممص من أجل تمديد الدم لتعداد الكريات الحمراء ويسحب فيه الدم بواسطة أنبوب مطاطي خاص.

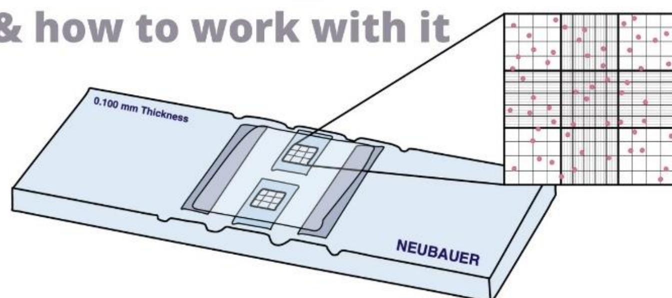


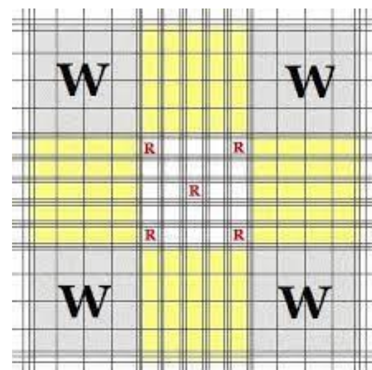
- **محاليل تمديد الكريات الحمراء:** يجب استخدام محلول **معادل للتوتر** ليحافظ على الكريات الحمراء ويمنع تجمعها وتنضدها. وأهم هذه المحاليل:
  1. المصل الفيزيولوجي .
  2. محلول Hayme: كبريتات الصوديوم + كلور الصوديوم + كلور الزئبق + ماء مقطر.
  3. محلول Gower: كبريتات الصوديوم + حمض الخل الثلجي + ماء مقطر.

جميع هذه المحاليل لا تخرب الكريات البيض وإنما يهمل الخطأ الناتج عن تعدادها بسبب قلة عددها إذا ما قورنت بالكريات الحمراء.

- **عدادة نيوباور Neubauer :** وهي عبارة عن صفيحة زجاجية ثخانتها 0.8 ملم لها ساترة خاصة بها، في داخل العدادة حفرة على شكل مربع طول ضلعه 3 ملم ويقسم كل ضلع إلى 3 أقسام أي توجد 9 مربعات متساوية في الحجم طول ضلع كل منها 1 ملم وعمقه 0.1 ملم وبهذا يكون حجم كل مربع $1\times 1 \times 0.1$\ = 0.1 ملم^3 .

تقسم المربعات الأربعة الموجودة في الجوانب إلى مربعات صغيرة متساوية عددها 16 مربع وتسمى المربعات الطرفية بمربعات الكريات البيضاء ويرمز لها بالرمز W.
أما المربع المركزي فينقسم إلى مربعات صغيرة متساوية عددها 25 طول ضلع منها 1\5 ملم فيكون حجم كل مربع صغير 1\5 × 1\5 × 0.1 = 1\250 ملم^3.
تدعى المربعات الأربعة الصغيرة الكائنة في زوايا المربع المركزي بالإضافة إلى المربع الكائن في مركز المربع المركزي بمربعات الكريات الحمراء ويرمز لها بالرمز R تستخدم لاستنتاج تعداد الكريات الحمر في 1 ملم^3 دم كما تستخدم لاستنتاج تعداد الصفيحات في 1 ملم3 دم.





❖ عينة الدم المطلوبة:

دم شعري يؤخذ مباشرة من الإصبع أو دم وريدي مجموع على كمية مناسبة من EDTA.

❖ طريقة العمل:

- يمزج الدم المراد فحصه جيداً وبشكل لطيف (بدون رج).
- يغمر رأس ممص الكريات الحمر داخل الدم ويسحب الدم حتى الإشارة 0.5 بدون فقاعات (في حال إجراء التعداد على الدم الشعري توخز الإصبع وخزة صريحة وتمسح القطرة الأولى والثانية من الدم ثم تمسك إصبع المريض بسبب وإبهام اليد اليسرى وتسند على الإصبع الوسطى ويعمل على تجميع قطرة كبيرة من الدم على سطح الجلد في مكان الوخز وعند تشكل القطرة يغمر رأس الممص في داخل القطرة دون أن يضغط على الجلد لكيلا تسد فوهة الممص ويصبح الدم حتى الإشارة 0.5 تماماً).
- ينظف الممص من الخارج ويزال كل أثر للدم تماماً وذلك بواسطة قطعة من الشاش ويعمل على ضبط مقدار الدم على الإشارة 0.5 تماماً بملامسة الإصبع أو قطعة الشاش لرأس الممص.
- تعلق نهاية الوصلة المطاطية بواسطة رأس اللسان بشكل جيد لكيلا يتراجع الدم في الممص عند تغيير وضعيته ثم يدخل رأس الممص في محلول تمديد الكريات الحمر بمقدار كاف ويمص المحلول الممدد الذي يدفع الدم إلى داخل انتفاخ الممص ويراقب ارتفاع السائل وعند اقترابه من الإشارة (101) يعمل على ضبط المقدار عند الإشارة تماماً وبذلك يصبح تمديد الدم 1\200.
- عندما يصل السائل الممدد إلى الإشارة (101) يعمل بسرعة على إغلاق نهاية الوصلة المطاطية عن طريق اللسان مع التوقف عن مص السائل (إن إخراج رأس الممص من المحلول يؤدي إلى دخول الهواء واندفاع ما بداخل الممص نحو الفم).
- يعاد الممص إلى الوضعية الأفقية وهنا نترك نهاية الوصلة المطاطية من الفم ويتم فصلها عن جسم الممص ولكن بعد إغلاقها بواسطة الإصبع حتى لا يدخل الهواء
- يسد الممص من طرفيه بالإصبع الوسطى والإبهام ويعمل على مزجه بداية لفترة بين 10-20
- ثانية على الأقل.
- يمزج محتوى الممص بشكل جيد لمدة لا تقل عن 3 دقائق في حال المزج اليدوي وفي حال توفر المازجة الآلية يتم المزج لمدة 45 ثانية.

- توضع الساترة الخاصة بعدادة نيوباور في مكانها المناسب.
- ترمى 3-4 قطرات من محتوى الممص قبل ملء العدادة.
- يقرب رأس الممص من حافة الساترة الموضوعة فوق حجرة التعداد بحيث يشكل محور الممص زاوية قدرها 45 درجة مع مستوى العدادة وتملأً إحدى حجرتي العدادة بشكل مناسب دون زيادة أو نقصان ويتم التحكم بالكمية بدرجة ضغط الإصبع على الطرف العلوي للممص ثم تملأ الحجرة الثانية وبالطريقة نفسها.
- تترك العدادة لمدة 5 دقائق حتى تستقر الكريات الحمراء مع المحافظة على العدادة بوضعية أفقية بدون حركة وبعيدة عن أي مصدر للإهتزاز.
- توضع العدادة على المجهر و تفحص بالعدسة الجافة الصغيرة X10 يدقق في توزع الكريات الحمراء قبل عدها، وإذا لم يكن التوزع متجانساً يعاد العمل بعد تنظيف العدادة و مزج الأنبوب جيداً.
- تعد الكريات الحمراء بالعدسة الجافة X40 في المربعات الأربعة الصغيرة الكائنة في زوايا المربع المركزي بالإضافة إلى المربع الصغير الكائن في مركز المربع المركزي.
- يتم استنتاج عدد الكريات الحمراء في 1ملمة من الدم كما يلي:

عدد الكريات الحمراء في 1ملم3 من الدم = عدد الكريات الحمراء في المربعات الخمسة × تصحيح التمديد × تصحيح الحجم.

→ **تصحيح التمديد** يضرب بالرقم 200 لأن الدم ممدد بنسبة 1/200.

→ **تصحيح الحجم** يضرب بالرقم 5 لأن:

حجم المربع الواحد من الخمسة = طول الضلع × طول الضلع × عمق المربع

= 1\5 ملم ×1\5 ملم × 0.1 ملم

= 0.004 ملم^3

-حجم المربعات الخمسة = 0.004 ملم^3 × 5 = 0.02 ملم^3

إلا أن المطلوب حساب عدد الكريات الحمراء في **1ملم^3** من الدم لذا يكون تصحيح الحجم

1ملم^3\0.02ملم^3 =50

و بالتالي:

عدد الكريات الحمراء في 1ملم^3 من الدم = عدد الكريات الحمراء في المربعات الخمسة× 50×200

عدد الكريات الحمراء في 1ملم^3 من الدم = عدد الكريات الحمراء في المربعات الخمسة ×10000

- **المقادير الطبيعية للكريات الحمراء:**

4.5 -6.5 مليون/ ملم^3 عند الرجال.

4 - 5.5 مليون / ملم^3 عن النساء.

5 -7 مليون / ملم^3 عند الولادة.

- **أهمية تعداد الكريات الحمراء:**

يفيد تعداد الكريات الحمراء في تشخيص حالات مرضية متعددة حيث:

1. يزداد عدد الكريات الحمراء في احمرار الدم Polycythemia: احمرار الدم البدئي واحمرار الدم الثانوي الناجم عن زيادة الإريتروبيوتين أو التالي لنقص الأكسجة.
2. ينقص عدد الكريات الحمراء في الفاقات الدموية Anemias بشكل عام.
3. يفيد تعداد الكريات الحمراء في حساب مناسب الكريات الحمراء.